

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-114711

(43)Date of publication of application : 15.05.1991

(51)Int.Cl.

B29C 39/02
B29C 39/26
C08F299/00
// B29K 33:04

(21)Application number : 01-251846

(71)Applicant : JANOME SEWING MACH CO LTD

(22)Date of filing : 29.09.1989

(72)Inventor : MORIYAMA MASARU
OZAKI SHIGERU
SOGAISHI ICHIRO
NOGUCHI KATSUTAKA

(54) CASTING METHOD FOR SYNTHETIC RESIN

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten drastically a curing and molding time, by a method wherein after ultraviolet-curing liquid resin is cast into a cavity of a transparent silicone rubber mold whose composition is specific, the resin is cured by applying ultraviolet rays to the cast liquid resin.

CONSTITUTION: A transparent silicone rubber mold is molded by performing mold making through RTV silicone rubber, which is transparent from an optical point of view, on the basis of a master. After casting of ultraviolet-curing liquid resin within a cavity of the transparent silicone rubber mold, liquid resin is cured by applying ultraviolet rays to the transparent silicone mold. The ultraviolet-curing liquid resin is obtained by compounding 2-benzyl-2-dimethylamino-1-(4-morpholinophenyl)-butane-1 of a photopolymerization initiator with a mixed monomer of diacrylate of an additive of ethylene oxide of bisphenol A and acrylic acid ester of phenyl glycidyl ether.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-114711

⑬ Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成3年(1991)5月15日
B 29 C 39/02 6639-4 F
39/26 6639-4 F
C 08 F 299/00 MRM 7445-4 J
// B 29 K 33:04

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑮ 発明の名称 合成樹脂の注型方法

⑯ 特 願 平1-251846

⑰ 出 願 平1(1989)9月29日

⑱ 発 明 者 森 山 勝 東京都中央区京橋3丁目1番1号 蛇の目マシン工業株式
会社内
⑲ 発 明 者 尾 崎 滋 東京都中央区京橋3丁目1番1号 蛇の目マシン工業株式
会社内
⑳ 発 明 者 曾 我 石 一 郎 東京都中央区京橋3丁目1番1号 蛇の目マシン工業株式
会社内
㉑ 発 明 者 野 口 勝 孝 東京都中央区京橋3丁目1番1号 蛇の目マシン工業株式
会社内
㉒ 出 願 人 蛇の目マシン工業株式 東京都中央区京橋3丁目1番1号
会社

明 細 書

1. 発明の名称

合成樹脂の注型方法

2. 特許請求の範囲

(1) マスターを基に光学的に透明なRTVシリコンゴムにより型取りし透明シリコンゴム型を形成する工程、この透明シリコンゴム型のキャビティ内に紫外線硬化型液状樹脂を注入する工程及びこの紫外線硬化型液状樹脂がキャビティ内に注入された透明シリコンゴム型に紫外線を照射し液状樹脂を硬化させる工程とより成ることを特徴とする合成樹脂の注型方法。

(2) 紫外線硬化型液状樹脂が、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物のジアクリレートとフェニルグリシジルエーテルのアクリル酸エステルとの混合物であるモノマーに対し、光重合開始剤として2-ベンゾイル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタン-1を配合した組成物であることを特徴とする請求項第1項記載の注型方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は注型方法に係り、特に紫外線硬化型液状樹脂を利用した注型方法に関するものである。

(従来技術)

従来からマスターを基にRTVシリコンゴムにより型取りしたシリコンゴム型のキャビティに液状合成樹脂を注入硬化させ成形品を得る注型法が開発されている。

注型法による成形品の成形は、型の製作を短時間で低コストでできることから、多品種少量生産や試作品の成形の分野で広く普及してきている。

従来の注型法に利用されている合成樹脂は、主剤と硬化剤とより成る2液型のポリウレタン樹脂やエポキシ樹脂であった。

(発明が解決しようとする課題)

従来の2液型合成樹脂を利用した注型の場合には、2液の混合時に樹脂液中に空気が混入するので混合を真空中で行わなければならない、また2液混合により急速に硬化反応が進むので可使時

図が短く、注型作業も素早く行うことが必要であつた。

さらに、2液型合成樹脂で注型を行った場合、硬化速度の早い樹脂を利用しても注型後60℃・1～2時間の加熱硬化を行わないと完全硬化せず成形品を厚から取り出すことはできない。

このため少し多量(50~100g程度)の成形品を得ようとすると型を多数用意しない限り、総ての成形品を得るまでにはかなりの時間がかかることとなる。

本発明は前記したような従来技術の欠点を解消するため、液型でしかも連硬化性の合成樹脂による注型について検討を重ねた結果創案されたものである。

(課題を解決するための手段)

すなわち本発明は、マスターを基に光学的に透明なＲＴＶシリコンゴムにより型取りし透明シリコンゴム型を形成する工程、この透明シリコンゴム型のキャビティ内に紫外線硬化型液状樹脂を注入する工程及びこの紫外線硬化型液状樹脂

- 3 -

(实例例)

紫外線硬化型合成樹脂は、その硬化機構によりラジカル重合系とカチオン重合系とに大別される。

現在紫外線硬化型合成樹脂が実用化されているのは、塗料、インク、接着剤、画像材料の分野であり、ここで利用されているのは、主に(メタ)アクリル系モノマーのラジカル重合を利用したものであり、この代表的なものとしてはエポキシ樹脂とアクリル酸との付加反応物であるエポキシアクリレート(ビスフェノールA型ビニルエステル、商品名リポキシ〔昭和高分子〕)が挙げられる。

この合成樹脂は耐薬品性、硬化性、耐熱性等はすぐれているものの、粘度が高く注型が難しく注型性を高めるため各種重合モノマーや反応性希釈剤を加えて粘度を下げると硬化性が下がって肉厚の厚いものの硬化ができなくなり、さらに成形収縮が大さくなって良好な注型品が得られなかった。

また、カチオン重合系合成樹脂は、酸素により硬化が阻害されなかったり、成形収縮率が低いと

がキャピティ内に注入された透明シリコーンゴム
中に紫外線を照射し液状樹脂を硬化させる工程と
より成り、ほましくは紫外線硬化型液状樹脂がビス
フェノールAのエチレンオキサイド付加物のジア
クリレートとフェニルグリシジルエーテルのア
クリル酸エステルとの混合物であるモノマーに対
し、光重合開始剤として2-ベンジル-2-ジメ
チルアミノ-1-(4-メソホルキノフェニル)-ブ
タン-1を配合した組成物であることを特徴とす
る合成樹脂の成型方法である。

(作用)

本発明は前記したように構成され、その作用は注型用に利用する合成樹脂液として紫外線硬化型を利用するので樹脂液は1液型であつて混合作業に必要な可使時間を心配する必要がなく、さらに硬化は数分以下と極めて短時間に行うことができる。

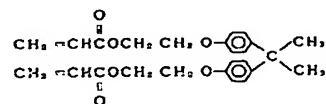
また前記したような組成の紫外線硬化型液状樹脂を利用すると特に硬化性と成形品の物性とがすぐれたものとなる。

- 4 -

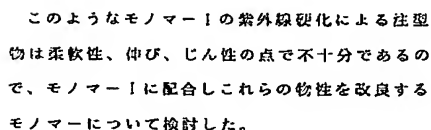
いったような利点があるものの、硬化の際にN₂等のガスが発生するので、肉厚の成形品の場合内部に気泡が含まれた状態になってしまうので注型用には適していなかった。

このような状況から先ず注型に適した紫外線硬化型合成樹脂の選定に関する検討を行い、ビスフェノールAのエチレンオキシド付加物のアクリレート(以降モノマーIと呼ぶ)が800~1400cpsと比較的低粘度で硬化性も良く肉厚品も均一に硬化し、しかも成形収縮率が低く耐熱性や硬度もすぐれた注型に適した合成樹脂であることを見出した。

このような合成樹脂の具体例としては次のようなものを挙げる事ができる。



(SARTOMER Company SR-349)



その結果、フェニルグリシジルエーテルのアク
リル酸エステル(以降モノマーⅡと呼ぶ)は、モノ
マーⅠに良く相容し前記した物性の改良に効果が
あるとともに、粘度は150CPSと低く硬化性
にすぐれた成形収縮率も低いといった特性によ
り注塑用樹脂としての特性にすぐれていること
を見出した。

このモノマーⅡの具体的例としては次のものを挙げることができる。

- 7 -

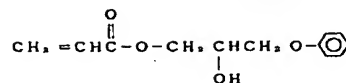
深さとの関係を検討した結果は第1図に示す通りである。

この結果によると開始剤Aの方が開始剤Bに比べてはるかに効果的であり、濃度としてはここでは図示しないが濃度と物性との関係も考えて、0.5～2重量%とすることが好ましいことが解った。

次にモノマーⅠに対するモノマーⅡの配合比を時々変え、開始剤の種類も変えた場合の硬化物の物性を検討した結果を第2図～第6図に示す。

この結果によるとモノマーⅠに対してモノマーⅡを配合したことにより衝撃強度及び伸びが改良され、引張り強度、曲げ強度及び硬度は低下する傾向にあり、このような結果から配合比は重量比で9:1~6:4程度の範囲が好ましいことが解るとともに、衝撃強度の向上には開始剤Aの配合が好ましいことが解った。

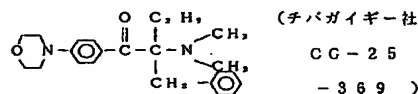
尚前記検討における試験条件は、モノマーⅠとしてはKAYARAD R55Ⅰを用い、モノマーⅡ及び開始剤A、Bは先に例として挙げた製品を用い、ダブル状の試験片を4KW・80W／



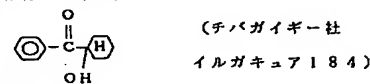
(共栄社油脂化学工業(株))

エポキシエステルM-600A)

次に前記したモノマーに対する光重合開始剤の検討として、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタン-1(以降開始剤Aと呼ぶ)と、



1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(以降開始剤Bと呼ぶ)



との比較を行った。

紫外線硬化型合成樹脂としてモノマー I の K A
Y A R A D R 5 5 I を使い、4 K W・8 0 W/
cm²(高圧水銀灯)、高さ 2 1 cm、1 分間照射の照射
条件で紫外線硬化を行い光重合開始剤濃度と硬化

- 8 -

cm、高圧水銀灯、高さ21cm、2分照射の条件で硬化させた。

光重合開始剤をモノマーに加熱溶解させる際にモノマーが熱によって重合するのを防ぐために重合禁止剤の配合が必要であり、これは通常使用される重合禁止剤のいずれを用いても良く、例えばハイドロキノンモノメチルエーテルを100～200PPMの範囲で配合することが好ましい。

また、紫外線硬化型合成樹脂による注型の場合、型のキャビティ内への樹脂の完全な注入を行うため10 mmHg程度の真空度での注入を行うので、成形物への気泡の混入を防ぐには合成樹脂液中の水分含有量は0.05重量%以下とする必要がある。

このため合成樹脂液の配合に際して、モノマー中に光重合開始剤、重合禁止剤等を所定量配合し、加熱処理済の吸湿剤(例えばバイエル社製のバイリット)を入れた多孔質の袋を入れ、40~60℃にて5分程度攪拌混合後、30分間10mmHg以上の真空度に保ち脱水させ、その後製品まで冷

却すると合成樹脂液中の水分量は0.05重量%以下となる。

法型に利用する型はマスターの転写性にすぐれしかも複雑形状の成形品の離型を容易に行わせるために透明なRTVシリコンゴムにより形成することが好ましい。

透明なRTVシリコンゴムとしては例えばトーレスシリコン(株)のCX52-084が、透明度も良く硬さJISA45、引張強さ48kg/cm²、伸び320%、引き裂き強さJISA11kg/cm²と注型用の型材としては十分な物性を持っている。

合成樹脂液の紫外線硬化は波長2000~8000Åの紫外線で行われ、このような紫外線を発するランプとしては低圧又は高圧水銀灯、メタルハイドランプ、キセノンランプ等があるが、高圧水銀灯又はメタルハイドランプを利用すると、硬化効率が良く肉厚成形物も短時間に硬化させることができる。

以上のような各種検討結果にもとづいて、実際

-11-

モノマーⅠ(KAYARADR551) 140g
モノマーⅡ 60g
開始剤A 2g
重合禁止剤(ハイドロキノンモノメチルエーテル) 100PPM

・ゴム型

第7図に示すような155×85×40mmの大きさと厚さmax3mmのミシン部品としての回路ケースを型取りした厚さmax60mmの透明シリコンゴム型。

・合成樹脂液の注入及び硬化

後で説明する第8図に示す紫外線照射型真空注入装置により行った。

・結果

成形物は良好な硬化状態で得られ、この成形物に2液型のアクリルウレタン塗料(日本ペイント、maxベリオ)で塗装を行い60℃-30分の加熱により密着良好な塗膜が得られた。

またシリコンゴム型は紫外線照射により次第に黄変していくが、50~100個程度の成形

-13-

特開平3-114711(4)

に紫外線硬化により成形を行った例を次に示す。

実施例1

・合成樹脂液

モノマーⅠ(KAYARADR551) 90g
モノマーⅡ 10g
開始剤A 1g
重合禁止剤(ハイドロキノンモノメチルエーテル) 100PPM

・ゴム型

厚さ3mmのダンベル試験片形状を型取りした肉厚30mmの透明シリコンゴム型

・合成樹脂液の注入

10mmHgの真空度で真空注入

・硬化

80W/cm²強度の高圧水銀灯下で2分

・結果

表面のべとつきやクラックの発生の無い良好な硬化物が得られた。

実施例2

・合成樹脂液

-12-

には何ら支障はなかった。

第8図に示す紫外線照射型真空注入装置について説明すると、1が排気口12を持ち内面に反射板2を貼った真空箱であり、この真空箱1には回転及び上下動自在の軸4を持つ型載置台3と、回転及び左右方向に摺動自在の軸6を持つポリカップ取付台5とが配備され、壁の一面には光透過窓7が設けられている。

8は真空箱1に隣接した紫外線発生室で室内に紫外線反射用のコールドミラー10で覆われた高圧水銀灯9が配備され、真空箱1の光透過窓7と対向する壁に紫外線の真空箱1に対する照射を閉鎖するためのシャッター11が設けられている。

18は紫外線照射室8内の排気と高圧水銀灯9を冷却するための排気口であり、19が吸気口であり、13は真空箱1の排気口12を閉鎖するための真空ポンプ(図示せず)に接続する排気管中に設けられた真空閉閉弁である。

以上のように構成される装置を利用しての合成樹脂液の注入及び硬化作業は次のように行う。

—98—

-14-

特開平 3-114711(5)

まず、合成樹脂液 17 を計量したポリカップ 16 をポリカップ取付台 5 に取り付けるとともに、型載置台 3 に注入口 15 を取り付けした透明シリコンゴム型 14 を載置した状態で真空箱 1 を閉じる。

次に、型載置台 3 を上下させて透明シリコンゴム型 14 が高圧水銀灯 9 に対向する高さとなるように位置合せするとともに、ポリカップ取付台 5 も左右に移動させて透明シリコンゴム型 14 の注入口 15 に対して位置合わせをする。

その後、真空開閉弁 13 を開いて真空箱 1 内を 10 mmHg 程度の真空度にするとともにポリカップ取付台 5 を回動させ、合成樹脂液 17 を注入口 15 を介して透明シリコンゴム型 14 のキャビティ内に注入し、その後真空箱 1 内を常圧に戻す。

最後にシャッター 11 を開いて高圧水銀灯 9 からの紫外線を型載置台 3 の回転により回転している透明シリコンゴム型 14 に 4 分程度照射してキャビティ内に注入された合成樹脂液 17 の硬化を行わせ、作業を終了する。

(効果)

本発明は以上のような構成及び作用のものであるが、この効果は第 9 図に示される従来法との作業工程の比較により明らかとなる。

すなわち、従来法においては気泡の混入のない成形物を得るために絶えず作業を真空中で行わなければならない、しかも 2 液混合後は硬化反応が進んでいるのでこれを短時間で効果的に行う必要があったが、本発明の紫外線硬化法では全くこのようなことを考える必要がなく作業工程は極めて単純である。

また、硬化時間も大巾に短縮されるので成形時間も大巾に短縮される。

以上のように本発明は、極めて効率的に合成樹脂の成形を行うことのできる注型法を提供し、試作品の形成や多品種少量生産に多大の効果を与える。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の光重合開始剤の硬化性を示す図、第 2 ～ 第 6 図は本発明の合成樹脂液の配合と

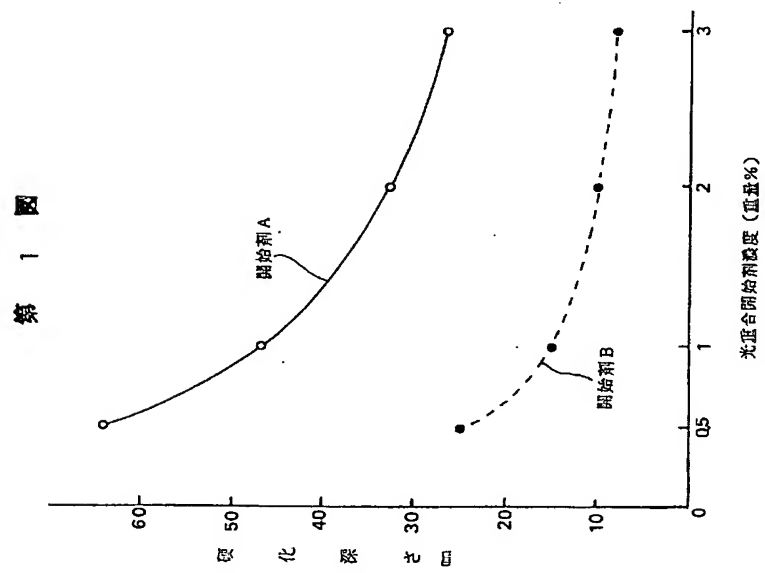
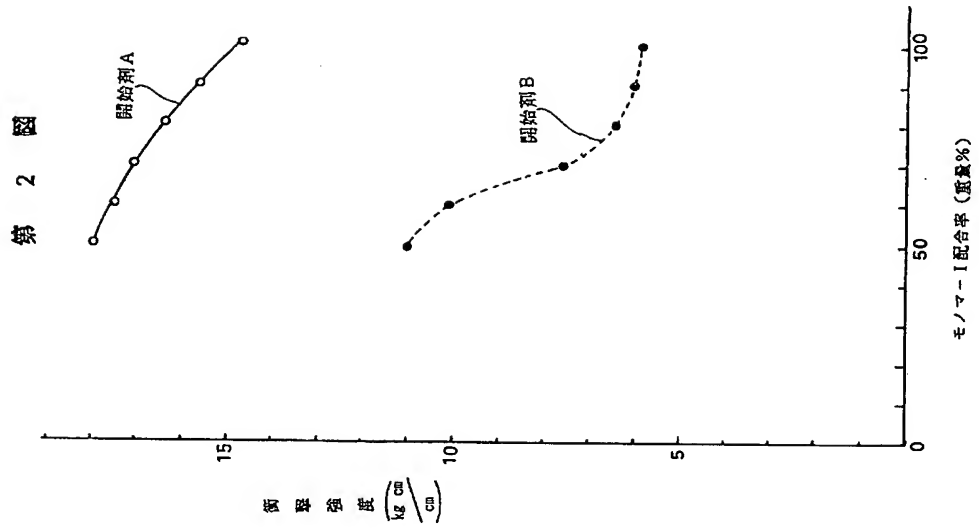
- 15 -

- 15 -

物性との関係を示す図で、第 2 図は衝撃強度、第 3 図は引張り強度、第 4 図は伸び、第 5 図は硬度、第 6 図は曲げ強度を示し、第 7 図は紫外線硬化成形物の斜視図、第 8 図は紫外線硬化注入装置を示す図、第 9 図は従来法と本発明との作業工程を比較する図である。

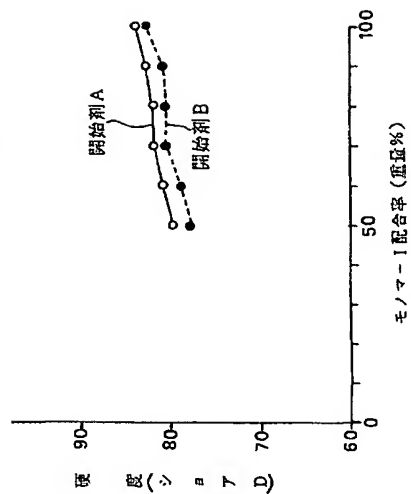
特許出願人 蛇の目マシン工業株式会社

特開平 3-114711(6)

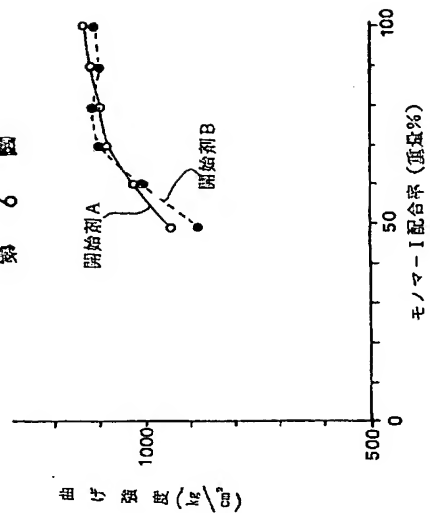


特開平 3-114711(7)

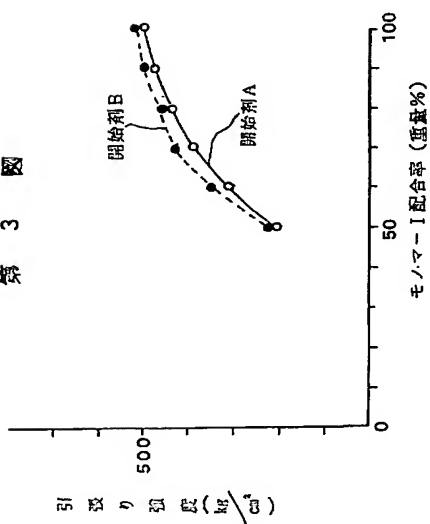
第 5 図



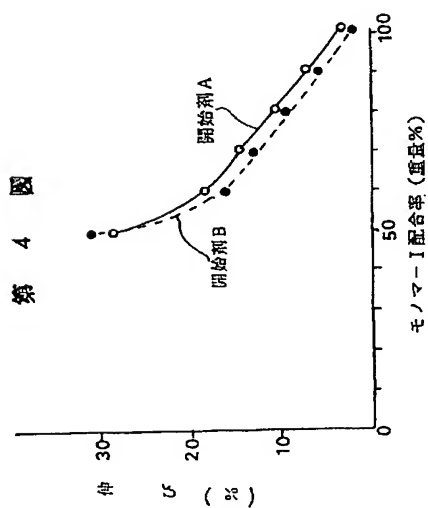
第 6 図



第 3 図

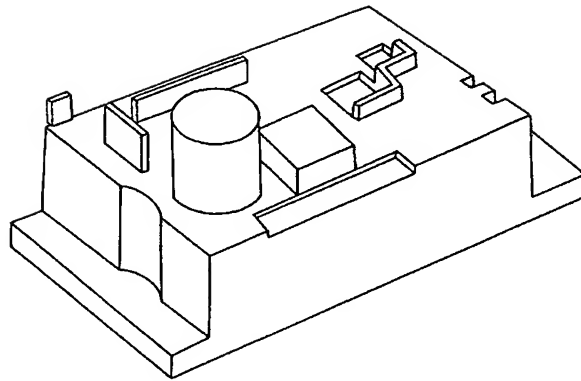


第 4 図

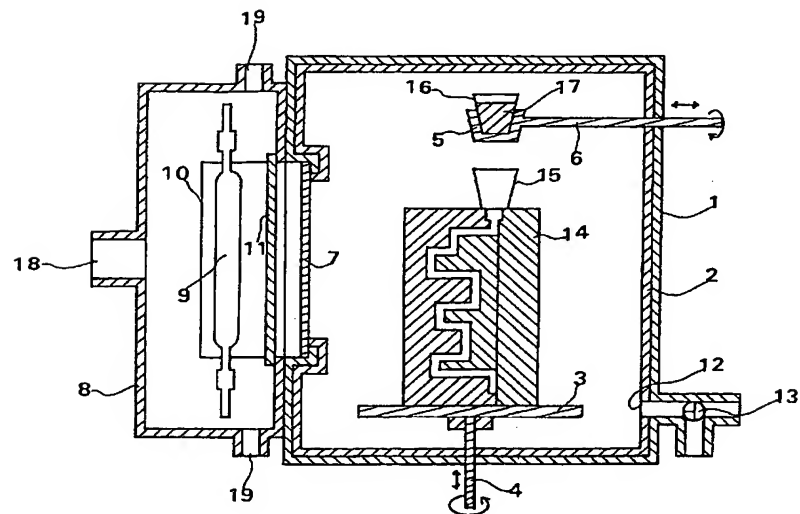


特開平 3-114711(8)

第 7 図



第 8 図



特開平 3-114711(9)

第 9 図

